

10/520942
PCT/JP 2004/008372

09. 6. 2004
12 JAN 2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 01 JUL 2004

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 6月 9日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-164246
[ST. 10/C]: [JP 2003-164246]

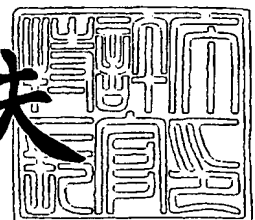
出 願 人
Applicant(s): 株式会社ミットヨ

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3036987

【書類名】 特許願

【整理番号】 MT-1614

【提出日】 平成15年 6月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01B 3/18

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 1 - 2 0 - 1 株式会社ミツ
トヨ内

【氏名】 林田 秀二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 1 - 2 0 - 1 株式会社ミツ
トヨ内

【氏名】 藤川 勇二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 1 - 2 0 - 1 株式会社ミツ
トヨ内

【氏名】 市川 雄一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 1 - 2 0 - 1 株式会社ミツ
トヨ内

【氏名】 齋藤 修

【特許出願人】

【識別番号】 000137694

【氏名又は名称】 株式会社ミツトヨ

【代理人】

【識別番号】 100079083

【弁理士】

【氏名又は名称】 木下 實三

【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】

【識別番号】 100094075

【弁理士】

【氏名又は名称】 中山 寛二

【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】

【識別番号】 100106390

【弁理士】

【氏名又は名称】 石崎 剛

【電話番号】 03(3393)7800

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021924

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 測定器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 雌ねじを有する本体と、前記雌ねじに螺合する送りねじを有し軸中心の回転にて軸方向進退可能に設けられたスピンドルとを備えた測定器において、

前記送りねじのピッチは外径と谷径との差の 2 倍以上であり、かつ、外径と谷径との差は外径の 5 分の 1 以下である

ことを特徴とする測定器。

【請求項 2】 略 U 字状フレームの一端にアンビルを有するとともに他端に雌ねじを有する本体と、前記雌ねじに螺合する送りねじを有し前記本体の他端に螺合されその螺合回転に伴って前記アンビルに向かって進退するスピンドルと、前記スピンドルの回転量から前記スピンドルの軸方向変位量を検出する検出手段と、前記検出手段からの検出信号に基づく測定量を表示する表示手段とを備えた測定器において、

前記送りねじのピッチは外径と谷径との差の 2 倍以上であり、かつ、外径と谷径との差は外径の 5 分の 1 以下である

ことを特徴とする測定器。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の測定器において、

前記検出手段は、前記本体に設けられたステータと、前記ステータに対向配置されたロータと、前記スピンドルに軸方向に沿って設けられた係合溝と、前記ロータに設けられ前記係合溝に係合する係合ピンと、前記係合ピンを前記係合溝に向けて予圧する予圧力付与手段とを備えていることを特徴とする測定器。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の測定器において、

前記係合ピンは前記スピンドルの軸方向に直交する方向へ摺動自在に設けられ

、
前記予圧力付与手段は、一端が前記ロータに固定されるとともに他端にて前記係合ピンを前記係合溝に向けて押圧する板ばねを備えていることを特徴とする測定器。

【請求項 5】 請求項 3 または 4 に記載の測定器において、

前記係合溝は V 字状に形成され、前記係合ピンの前記係合溝に当接する先端は球状に形成されていることを特徴とする測定器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、スピンドルを螺合回転で進退させることにより被測定物の寸法等を測定する測定器、例えば、マイクロメータやマイクロメータヘッド等に代表される測定器に関する。

【0002】

【背景技術】

雌ねじが設けられた本体と、雄ねじが設けられたスピンドルとを備え、スピンドルを螺合回転で進退させることにより被測定物の寸法等を測定する測定器、例えば、マイクロメータやマイクロメータヘッド等に代表される測定器が知られている（例えば、特許文献 1、特許文献 2）。

このような測定器においては、スピンドルに設けられた雄ねじのねじピッチによってスピンドルの一回転あたりの変位量が規定される。

従来のスピンドルに設けられる雄ねじのねじピッチは、0.5 mm または 0.635 mm で設けられるのが一般的である。

【0003】

【特許文献 1】

実開昭 49-80260 号

【特許文献 2】

特開昭 54-130152 号

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、スピンドルに設けられる雄ねじのねじピッチが 0.5 mm または 0.635 mm であると、スピンドル一回転あたりの変位量が小さいため、測定対象が変わるたびに何回転もスピンドルを回転させなければならず、操作性に

問題がある。

ここで、スピンドルの一回転あたりの変位量を大きくするために、スピンドルの雄ねじを多条ネジにすることが考えられる。例えば、三条ネジを採用することにより、一回転あたりの変位量を三倍にすることができる。しかしながら、多条ネジを精密に加工するためには、複数のつる巻線を正確な位相差で形成する必要がある。例えば、三条ネジであれば三本のネジのつる巻線を 120° の位相差で形成する必要があるが、このような位相差を正確に保って多条ねじを加工形成することは困難であり、加工誤差は測定誤差に繋がる。また、多くのつる巻線を精密な単一のピッチで形成することは困難であり、またつる巻線が多い分だけ加工コストも増大するという問題が生じる。

【0005】

本発明の目的は、従来の問題点を解消し、高精度な測定精度とスピンドルの高速移動とを兼ね備えた測定器を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の測定器は、雌ねじを有する本体と、前記雌ねじに螺合する送りねじを有し軸中心の回転にて軸方向進退可能に設けられたスピンドルとを備えた測定器において、前記送りねじのピッチは外径と谷径との差の2倍以上であり、かつ、外径と谷径との差は外径の5分の1以下であることを特徴とする。

【0007】

このような構成によれば、スピンドルを回転させると、本体とスピンドルとの螺合回転によって、スピンドルが軸方向に進退される。このときのスピンドルの回転量を計数すると、スピンドル一回転あたりの移動ピッチから、スピンドルの変位量を知ることができるので、測定値を知ることができる。

送りねじのピッチは外径と谷径との差の2倍以上となる大ピッチであるので、スピンドルの一回転あたりの移動ピッチを大きくすることができる。よって、スピンドルを高速移動させることが可能となり、測定器の操作性を向上させることができる。測定対象が変わるたびに、その測定対象に応じてスピンドルを変位させることが必要であるが、送りねじのピッチが大きければ、スピンドルを少ない

回転数で高速に進退させることができ、測定に要する手間および時間を削減することができる。

また、ねじピッチを大きくするために送りねじのねじ溝を深くすると、スピンドルに刻まれる加工しろが大きくなってスピンドルの強度が減少される。すると、スピンドルがたわむなどの影響によって測定精度が劣化する危険性も考えられる。しかしながら、送りねじの外径と谷径との差を外径の5分の1以下に抑えることによって、スピンドルの強度を十分に確保でき、その結果、測定精度を高精度に維持できる。

【0008】

ここで、前記送りねじの隣接するねじ溝条は、ねじ軸線に沿った方向で所定の間隔をもって形成されており、隣接するねじ溝条の間には、ねじ軸線に沿った断面でねじ軸線に沿った直線として現れる溝間部が存することが好ましい。

このように、隣接するねじ溝条の間に所定の間隔を設ければ、この所定間隔だけねじピッチが大きくなる。すると、ねじ溝条を深く刻むことなく、大ピッチの送りねじにすることができる。

【0009】

また、前記雌ねじは、ねじ山条を前記送りねじのねじ溝条に同一のピッチで有し、雌ねじのねじ軸線に沿った方向では、隣接するねじ山条は所定の間隔をもって形成されており、隣接するねじ山条の間にはねじ軸線に沿った断面でねじ軸線に沿った直線として現れる山間部が存することが好ましい。

このような構成によれば、雌ねじは送りねじのねじ溝条に嵌まり合う部分のみねじ山条を有し、山間部にはねじ谷が加工されないので、送りねじの大ピッチに螺合する雌ねじであっても加工代が大きくなならない。よって、本体を深く削らなくてもよいので、本体の強度を保つことができる。

【0010】

請求項2に記載の測定器は、略U字状フレームの一端にアンビルを有するとともに他端に雌ねじを有する本体と、前記雌ねじに螺合する送りねじを有し前記本体の他端に螺合されその螺合回転に伴って前記アンビルに向かって進退するスピンドルと、前記スピンドルの回転量から前記スピンドルの軸方向変位量を検出す

る検出手段と、前記検出手段からの検出信号に基づく測定量を表示する表示手段とを備えた測定器において、前記送りねじのピッチは外径と谷径との差の2倍以上であり、かつ、外径と谷径との差は外径の5分の1以下であることを特徴とする。

【0011】

このような構成によれば、アンビルとスピンドルが接した状態から、アンビルとスピンドルとの間に被測定物を挟持する際に、スピンドルがピッチの大きい送りねじを備えているので、請求項1に記載の発明と同様の作用効果を奏することができる。つまり、スピンドルの一回転あたりの移動ピッチが大きくなることにより、スピンドルを高速移動させることができ、測定に要する手間および時間を削減することができる。

【0012】

請求項3に記載の測定器は、請求項2に記載の測定器において、前記検出手段は、前記本体に設けられたステータと、前記ステータに対向配置されたロータと、前記スピンドルに軸方向に沿って設けられた係合溝と、前記ロータに設けられ前記係合溝に係合する係合ピンと、前記係合ピンを前記係合溝に向けて予圧する予圧力付与手段とを備えていることを特徴とする。

【0013】

このような構成によれば、スピンドルが回転されると、スピンドルの係合溝とロータの係合ピンとの係合により、スピンドルの回転がロータに伝達される。すると、ロータがスピンドルの回転角と同じだけ回転されるとともに、ロータの回転角がステータで読み取られる。よって、スピンドルの回転角を知ることができ、スピンドルの一回転あたりのピッチから、スピンドルの変位量を知ることができる。

予圧力付与手段によって、係合ピンが係合溝に向けて予圧されているので、係合ピンと係合溝とが確実に隙間なくかみ合わされ、スピンドルの回転がロータに正確に伝達される。よって、検出手段によるスピンドル回転角の読取誤差が低減され、測定精度を向上させることができる。

また、ピッチの大きい送りねじを有するスピンドルを用いることによって、ス

スピンドルの一回転あたりの移動ピッチが大きくなると、検出手段の検出精度をその分引き上げる必要がある。すると、係合ピンと係合溝とのわずかな隙間でも測定に与える影響は大きくなる。しかし、予圧力付与手段により、係合ピンと係合溝とを隙間なくかみ合わせるので、係合ピンが係合溝との間の隙間で揺動することではなく、測定が安定される。

【0014】

請求項4に記載の測定器は、請求項3に記載の測定器において、前記係合ピンは前記スピンドルの軸方向に直交する方向へ摺動自在に設けられ、前記予圧力付与手段は、一端が前記ロータに固定されるとともに他端にて前記係合ピンを前記係合溝に向けて押圧する板ばねを備えていることを特徴とする。

【0015】

このような構成によれば、板ばねによる曲げ弾性によって、係合ピンが係合溝に向けて予圧されるので、係合ピンと係合溝との摺動が確保されつつ、係合ピンと係合溝が隙間なくかみ合わされる。よって、スピンドルの回転が正確にロータに伝達される。その結果、検出手段によるスピンドル回転角の読取誤差が低減され、測定精度を向上させることができる。

【0016】

請求項5に記載の測定器は、請求項3または4に記載の測定器において、前記係合溝はV字状に形成され、前記係合ピンの前記係合溝に当接する先端は球状に形成されていることを特徴とする。

【0017】

このような構成によれば、V字状の溝は、上辺が広く、下辺は狭いので、係合ピンの先端が、係合溝のV字の両辺に隙間なく当接される。このとき、係合ピンの先端が球状であるので、係合溝との接触面は点であり、摩擦力は小さい。よって、係合ピンと係合溝との摺動が確保されつつ、係合ピンと係合溝とが隙間なく噛み合わされる。その結果、測定器の測定精度を向上させることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図示例と共に説明する。

図1には、本発明にかかる測定器の第1実施形態として、マイクロメータが示されている。図2には、図1の断面図が示されている。

このマイクロメータ1は、略U字状フレーム222の一端にアンビル223を有する本体2と、本体2の他端に螺合されその螺合回転に伴って軸方向に、かつ、アンビル223に向かって進退するスピンドル3と、スピンドル3の回転量からスピンドル3の軸方向変位量を検出する検出手段4と、検出手段4からの検出信号に基づく測定量を表示する表示手段としてのデジタル表示部5とを備える。

本体2は、一端側から順に、前部筒22と、後部筒21と、スピンドル回動部23とを備えて構成されている。

【0019】

前部筒22は、一端側開口部に設けられたステム221と、外部に設けられたU字状フレーム222とを備える。U字状フレーム222は、一端側にスピンドル3に対向配置されたアンビル223が設けられ、他端が前部筒22に固定され、表面にはデジタル表示部5が設けられている。

後部筒21は、一端側が前部筒22に連結され、他端側内周にスピンドル3と螺合される雌ねじ211を有するとともに、他端側がすり割加工212され、外側からナット213でナット止めされている。

スピンドル回動部23は、後部筒21に対して順次積層された内ガイド筒231および外ガイド筒232と、この外ガイド筒232に対して回転可能に設けられたアウトースリーブ233と、アウトースリーブ233との間に摩擦ばね234を介して設けられたシンブル235と、アウトースリーブ233およびシンブル235の他端側に設けられたキャップ筒236とを備えて構成されている。キャップ筒236はねじの螺合によってアウトースリーブ233と連結されている。また、キャップ筒236の内側には、軸方向に沿ってガイド溝237が設けられている。

【0020】

スピンドル3は、ステム221を挿通して本体2の一端側から外部へ突出し、他端側外周に送りねじ31が設けられ、後部筒21の雌ねじ211と螺合されている。スピンドル3の他端側には、キャップ筒236のガイド溝237と係合す

るガイドピン 32 が設けられている。スピンドル 3 には軸方向に沿って係合溝 40 が設けられている。

【0021】

送りねじ 31 は、図 3 に示されるように、ピッチ P が比較的大きい一方、谷の深さ d が比較的浅い雄ねじである。

つまり、送りねじ 31 のピッチ P は外径 R と谷径 r との差の 2 倍以上となる大ピッチであるが、外径 R と谷径 r との差は外径 R の 5 分の 1 以下である。ねじ軸線 A に沿って見たとき、隣接するねじ谷条（ねじ溝条）311 は所定の間隔をもって形成されており、隣接するねじ谷条 311 の間には、ねじ軸線 A に沿った断面でねじ軸線 A に沿った直線として現れる谷間部（溝間部）312 が存する。

送りねじ 31 の寸法は、例えば、外径 R が 7.25-7.32 mm 程度、谷径 r が 6.66-6.74 mm 程度、ねじピッチ P が 1-2 mm 程度、ねじ谷の頂角 θ が 55-65 度程度で、リード角が 5° 程度である。なお、送りねじ 31 の寸法は特に限定されず、スピンドル 3 の一回転あたりの進退量であるリードをどの程度にするかによって適宜選択される。例えば、送りねじ 31 のピッチ P は、外径 R と谷径 r との差の 3 倍、5 倍、10 倍としてもよく、外径 R と谷径 r との差は外径 R の 7 分の 1、10 分の 1 としてもよい。

【0022】

雌ねじ 211 は、ねじ山条 214 を送りねじ 31 に同一のピッチで有する。雌ねじ 211 をねじ軸線 A に沿って見たとき、隣接するねじ山条 214 は所定の間隔をもって形成されており、隣接するねじ山条 214 の間にはねじ軸線 A に沿った断面でねじ軸線 A に沿った直線として現れる山間部 215 が存する。

【0023】

検出手段 4 は、本体 2 に設けられたステータ 41 と、このステータ 41 に対向配置されたロータ 42 と、スピンドル 3 に軸方向に沿って設けられた係合溝 40 と、ロータ 42 に設けられ係合溝 40 に係合する係合ピン 422 と、係合ピン 422 を係合溝 40 に向けて予圧する予圧力付与手段 6 とを備えて構成されている。

ステータ 41 は、前部筒 22 の内部であって後部筒 21 の一端側に設けられて

いる。ステータ 4 1 と前部筒 2 2 とには回り止めピン 4 1 1 が介装され、ステータ 4 1 の回転が規制されている。ステータ 4 1 と前部筒 2 2 との間にはばね 4 1 2 が介装されていて、ステータ 4 1 は一端側に向けて付勢されている。

ロータ 4 2 は、スピンドル 3 と独立回転可能に設けられたロータブッシュ 4 2 1 を備え、このロータブッシュ 4 2 1 の他端側でステータ 4 1 と対向配置されている。

ロータブッシュ 4 2 1 は、クランプカラー 4 2 4 を介して、ステム 2 2 1 に螺合された調整ねじ 4 2 5 によって他端側に付勢されている。

【0024】

ステータ 4 1 とロータ 4 2 とは、図 4 に示されるように、ステータ 4 1 に設けられた受信電極 4 1 3 および送信電極 4 1 4 と、ロータ 4 2 に設けられた結合電極 4 2 3 との静電容量変化に基づいて相対回転角を検出する。本実施形態においては、スピンドル 3 の雄ねじが大リードであることに対応して、従来の送信電極 4 1 4 が例えば 8 枚で構成されていたものを、本実施形態の送信電極 4 1 4 はその 3 倍の 24 枚で構成されている。

【0025】

係合ピン 4 2 2 は、図 5 (A) に示されるように、ロータブッシュ 4 2 1 に対して軸方向摺動自在に設けられ、スピンドル 3 の係合溝 4 0 と係合されている。

図 5 (B) に示されるように、係合ピン 4 2 2 は、その先端が球状に形成されている。係合溝 4 0 は、V 字状に形成されている。

図 5 (C) に示されるように、予圧力付与手段 6 は、一端がロータブッシュ 4 2 1 に固定され、他端が係合ピン 4 2 2 を係合溝 4 0 に向かって押圧する板ばね 6 1 と、この板ばね 6 1 の一端をロータブッシュ 4 2 1 に固定する留めビス 6 2 とを備えて構成されている。

【0026】

このような構成からなるマイクロメータ 1 において、キャップ筒 2 3 6 もしくはシンブル 2 3 5 を回転させると、ガイド溝 2 3 7 とガイドピン 3 2 との係合によって、スピンドル 3 が回転される。すると、スピンドル 3 と後部筒 2 1 との螺合によってスピンドル 3 が軸方向に進退される。スピンドル 3 が回転されると、

係合溝 40 と係合ピン 422 との係合によってロータ 42 が回転される。ロータ 42 の回転角がステータ 41 で読み取られることによって、スピンドル 3 の回転角が検出される。スピンドル 3 の回転角と、スピンドル 3 の一回転あたりの移動ピッチから、スピンドル 3 の変位量が算出され、デジタル表示部 5 にスピンドル 3 の変位量が測定値として表示される。

【0027】

従って、このような構成からなるマイクロメータ 1 によれば、スピンドル 3 の送りねじ 31 が大ピッチで形成されているので、一回転あたりのスピンドル 3 の移動量を大きくできる。よって、スピンドル 3 を高速移動させることができるので、操作性のよいマイクロメータ 1 とすることができる。

板ばね 61 が設けられ、係合ピン 422 がこの板ばね 61 によって係合溝 40 に予圧されているので、係合ピン 422 と係合溝 40 とを隙間なく当接させることができる。また、係合ピン 422 の先端が球状に形成され、係合溝 40 が V 字状に形成されているので、V 字の両辺に先端球が当接されることにより、係合ピン 422 と係合溝 40 との摺動が確保されつつ、係合ピン 422 と係合溝 40 とを隙間なく当接させることができる。よって、係合ピン 422 が係合溝 40 との隙間で揺動することがなくなるので、マイクロメータ 1 の測定精度を向上させることができる。

【0028】

ステータ 41 の送信電極 414 が従来の送信電極 414 の 3 倍である 24 枚設けられているので、スピンドル 3 の回転角を高精度に検出することができる。スピンドル 3 の送りねじ 31 が大ピッチであるので、スピンドル 3 の単位回転角度あたりの移動ピッチは大きくなる。本実施形態では、ロータ 42 とステータ 41 の検出精度を向上させているので、スピンドル 3 の送りねじ 31 が大ピッチであっても、測定精度が低減されることはない。

【0029】

尚、本発明の測定器は、上述の実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

雌ねじ 211 は、隣接するねじ山条の間にはねじ軸線 A に沿った断面でねじ

軸線Aに沿った直線として現れる山間部215を有するとして説明したが、例えば、図6に示されるように、大きなねじ山条214で形成されていてもよい。ねじ山条214を大きくすると加工代が大きくなるが、後部筒21の厚みを十分に厚くすれば加工代が大きくなっても強度を保つことができる。そして、大ピッチの雌ねじを加工する場合には、ねじ山条214の高さを大きくすると加工が容易になり加工コストを低減することができる。

予圧力付与手段6は、板ばね61に限らず、油圧など、予圧を加えられるものであればなんでも利用できる。

検出手段は、静電容量式に限られず、光電式など種々のものが利用できる。

測定器としては、マイクロメータに限らず、マイクロメータヘッドなど、スピンドルの回転で、スピンドルを進退させる測定器であればよい。

【0030】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明の測定器によれば、高精度な測定精度とスピンドルの高速移動とを兼ね備えることができるという優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態としてのマイクロメータを示す図である。

【図2】

前記実施形態の断面図である。

【図3】

前記実施形態において、スピンドルの送りねじの形状を示す図である。

【図4】

前記実施形態において、(A)ロータと(B)ステータとを示す図である。

【図5】

前記実施形態において、係合ピンと係合溝との係合および予圧力付与手段を示す図である。

【図6】

送りねじと雌ねじとの嵌め合いの変形例を示す図である。

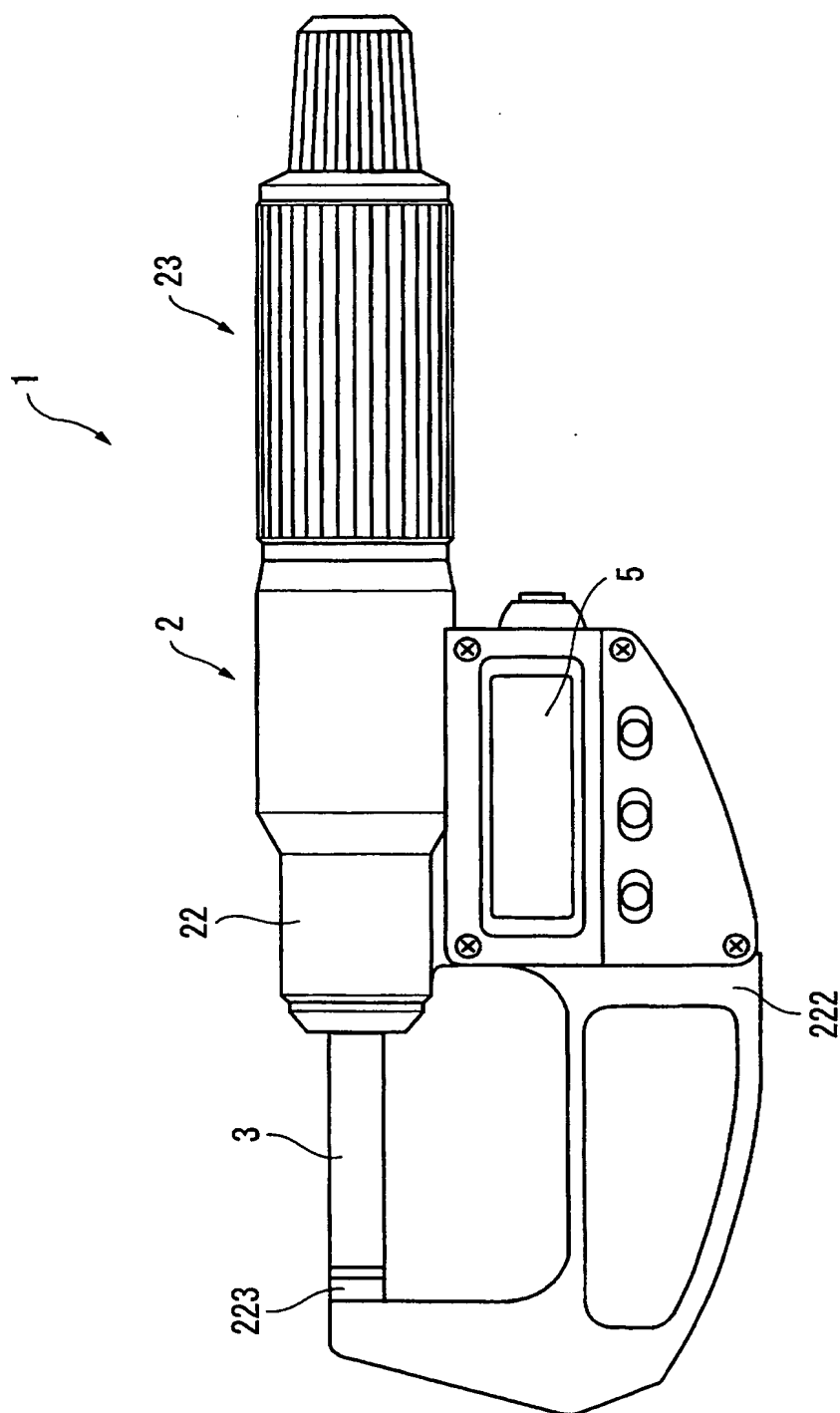
【符号の説明】

- 1 マイクロメータ（測定器）
- 2 本体
- 3 スピンドル
- 4 検出手段
- 5 デジタル表示部（表示手段）
- 6 予圧力付与手段
- 3 1 送りねじ
- 4 0 係合溝
- 4 1 ステータ
- 4 2 ロータ
- 6 1 板ばね
- 2 2 2 U字状フレーム
- 2 2 3 アンビル
- 4 2 2 係合ピン

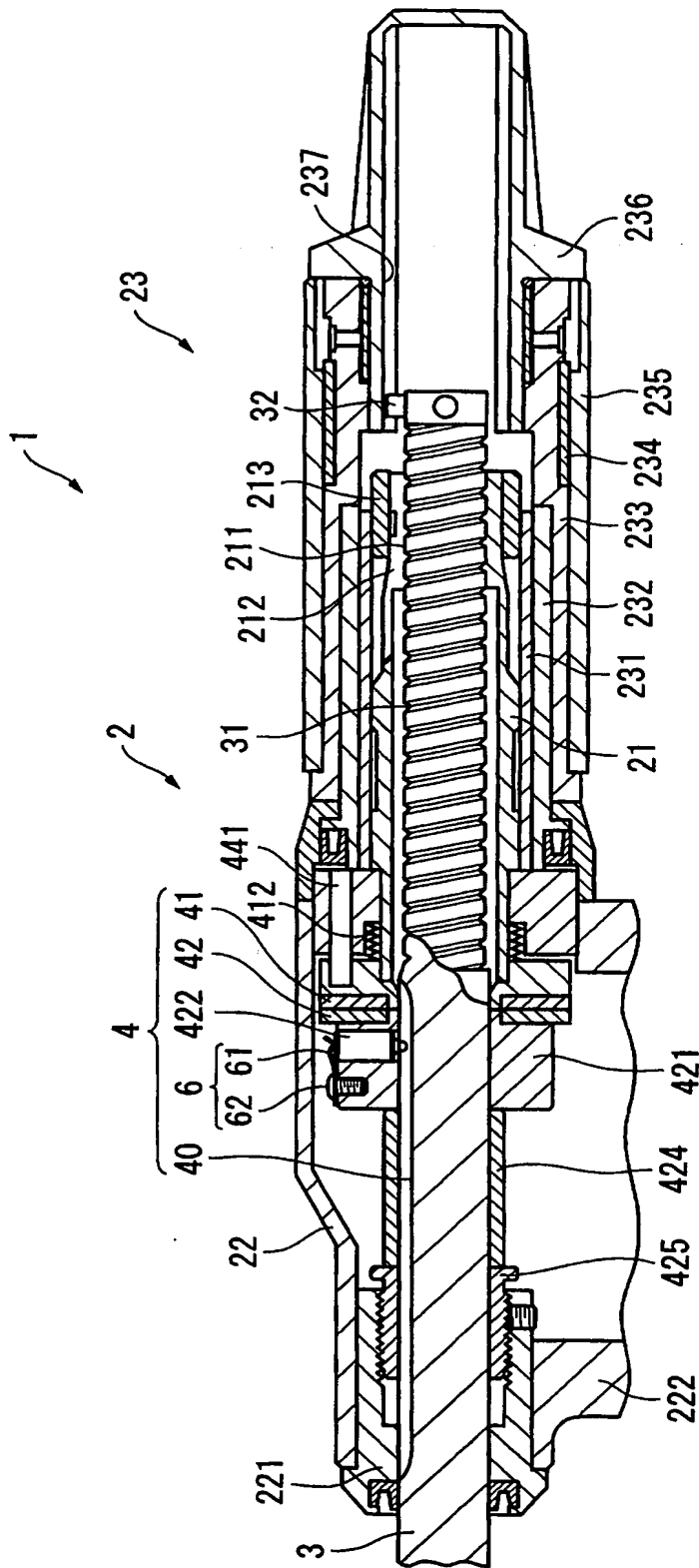
【書類名】

図面

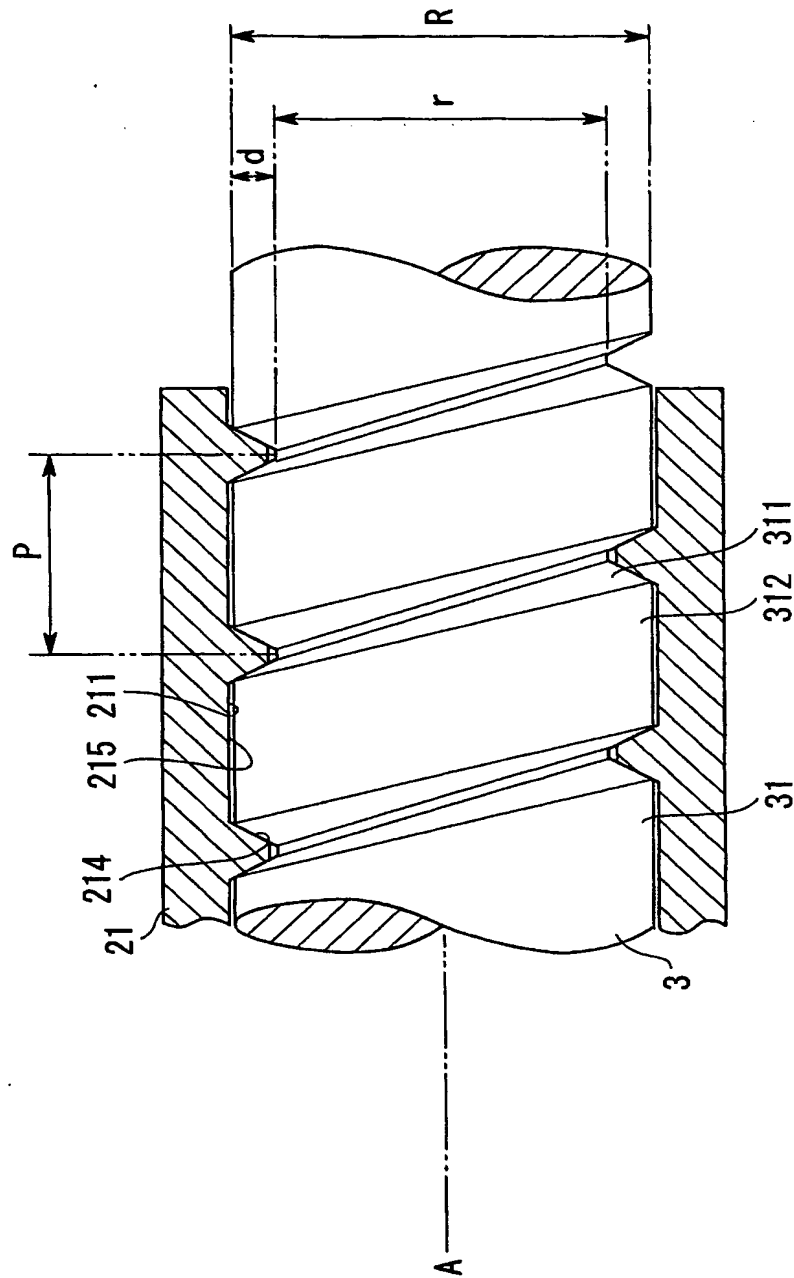
【図 1】



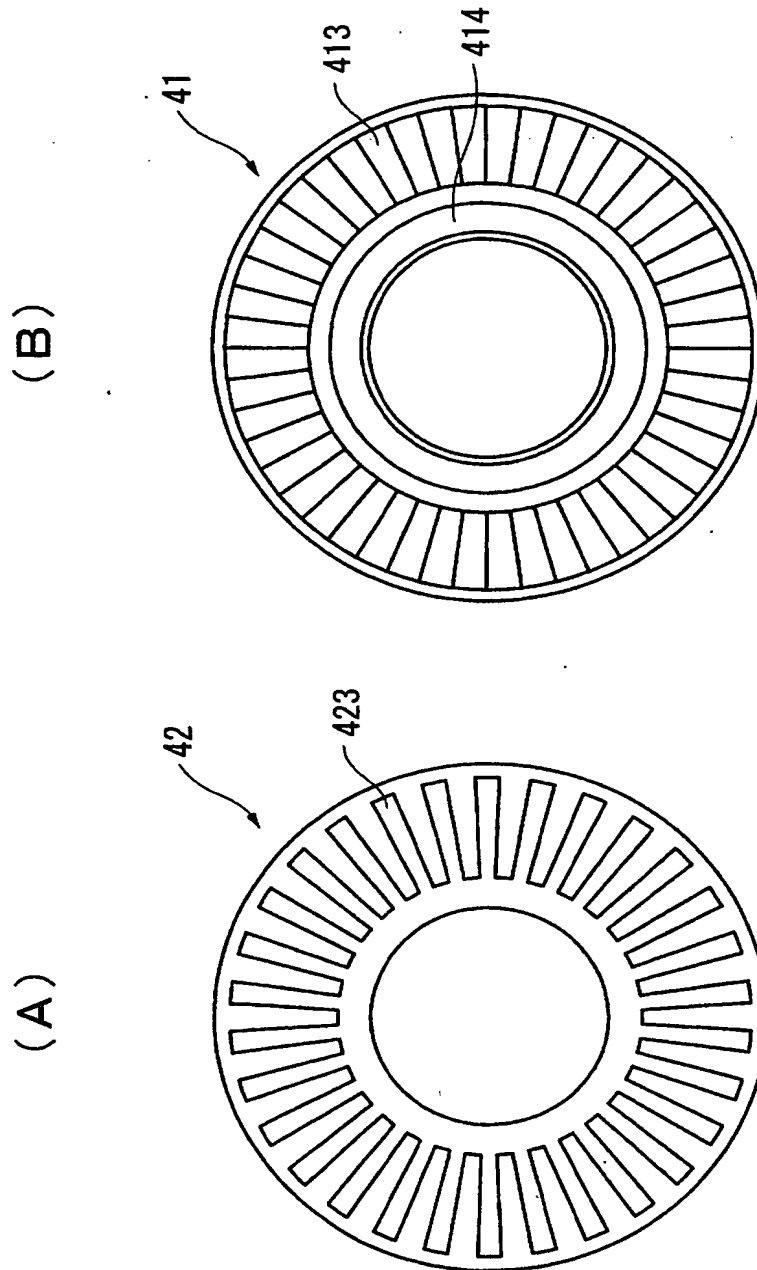
【図 2】



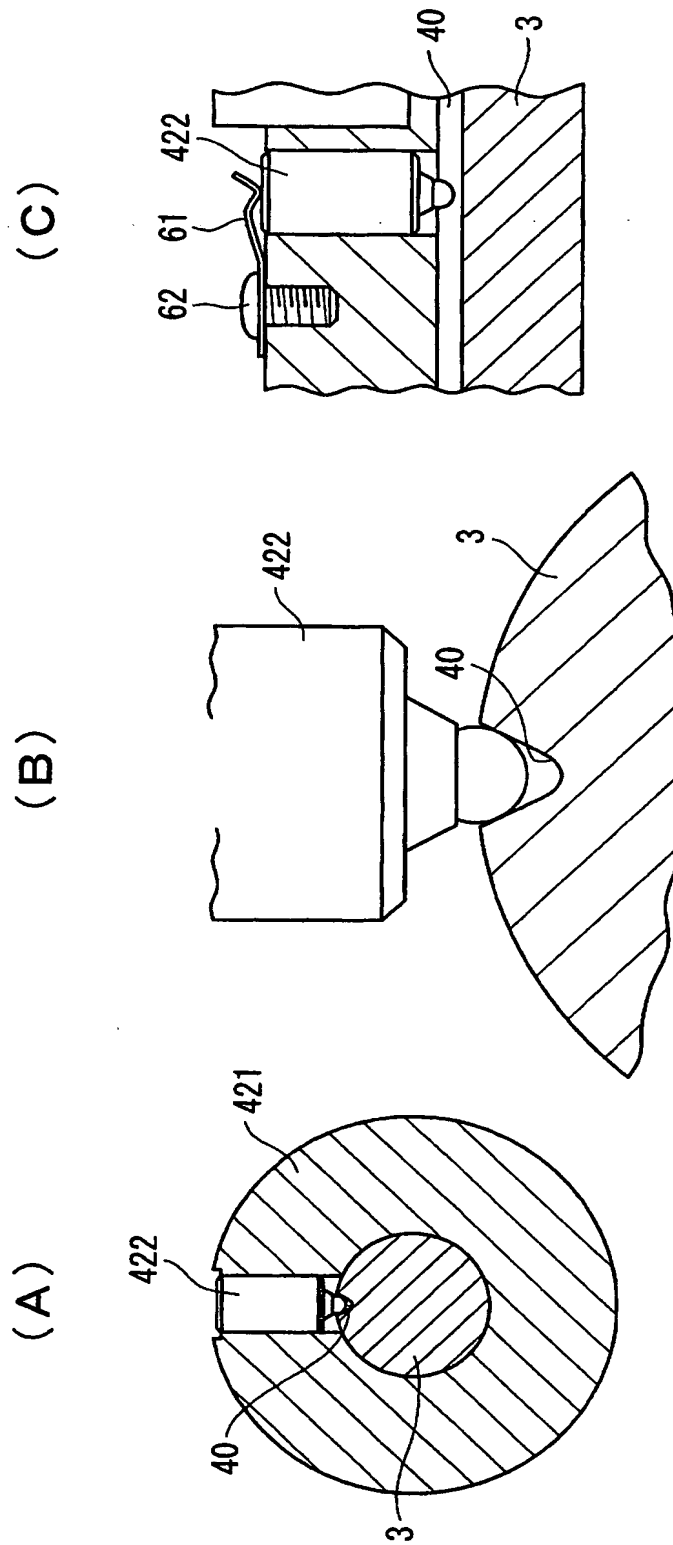
【図 3】



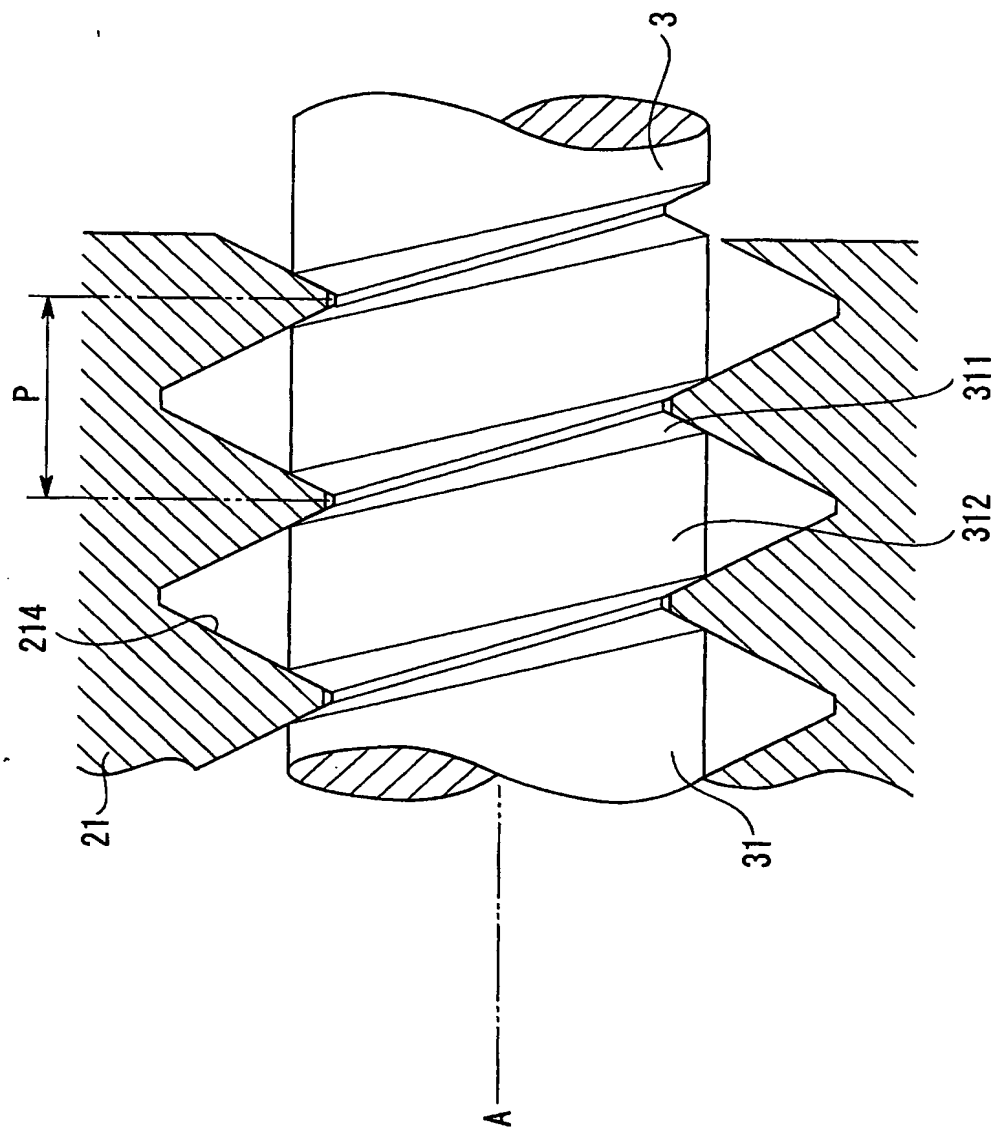
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高精度な測定精度とスピンドルの高速移動とを兼ね備えた測定器を提供する。

【解決手段】 雌ねじ 211 を有する筒 21 と、雌ねじ 211 に螺合する送りねじ 31 を有し軸中心の回転にて軸方向進退可能に設けられたスピンドル 3 とを備え、スピンドル 3 の回転量に基づくスピンドル 3 の軸方向変位量から被測定物の寸法等を測定する測定器において、送りねじ 31 のピッチ P は外径 R と谷径 r との差の 2 倍以上であり、かつ、外径 R と谷径 r との差は外径 R の 5 分の 1 以下である。大ピッチの送りねじ 31 によってスピンドル 3 を高速に移動させることができ、測定器の操作性が向上される。

【選択図】 図 3

特願 2003-164246

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000137694]

1. 変更年月日

1996年 2月14日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号

氏 名

株式会社ミットヨ

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.